

Immersion casting pipe for thin slabs**Patent number:** DE4142447**Publication date:** 1992-12-24**Inventor:** BUTZ HANS (DE); HOFMANN GEORG (DE); WAHLS PETER (DE); PARSCAT LOTHAR (DE); SIEGERS ULRICH (DE); PLESCHIUTSCHNIGG FRITZ-PETER (DE)**Applicant:** MANNESMANN AG (DE)**Classification:**

- international: B22D11/10

- european: B22D41/50

Application number: DE19914142447 19911218**Priority number(s):** DE19914142447 19911218; DE19914120999 19910621**Also published as:**

WO9300191 (A1)

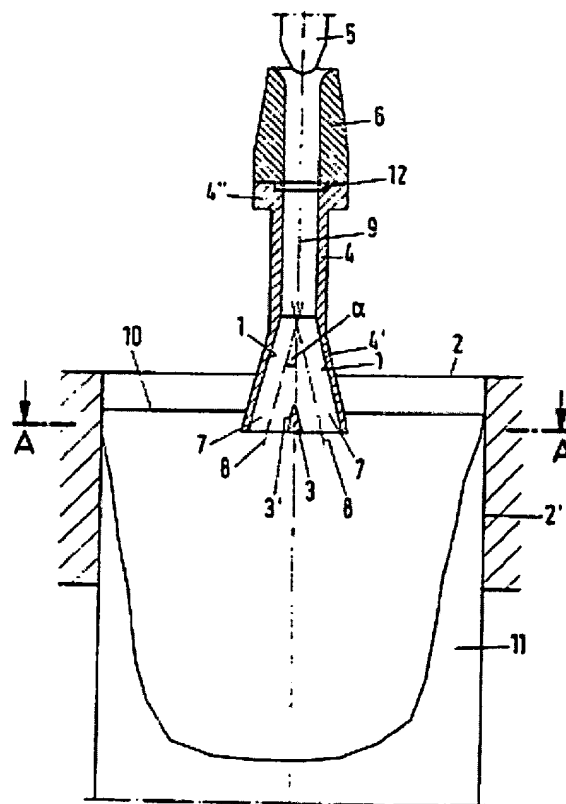
EP0589998 (A1)

US5402993 (A1)

EP0589998 (B1)

Abstract of DE4142447

The invention relates to an immersion casting pipe to feed molten steel from a casting container into a mould having wide and narrow side walls for the manufacture of flat products, consisting of a pipe section connected to the casting container widening towards the narrow side walls of the mould and fitted at the lower end with a central base member with exit apertures for the melt. In order to develop immersion casting avoiding the previous drawbacks and permitting the use of greater withdrawal speeds of up to 6 m/min with strands measuring 50 to 100 mm thick and 600 to 2000 mm wide, it is proposed that the inner wall (1) of the broadening section (4') of the immersion casting pipe (4), together with the opposite wall sections (3') of the base member (3) form flow channels (7), the axes (8) of which make an angle α of 10 to 22 DEG with the immersion casting pipe axis (9). The smaller angle is valid for a distance between the narrow sidewalls (2') of the mould of about 600 mm and the larger angle is valid for a distance between the narrow sidewalls (2') of the mould of 2000 mm and above. The distance between the wide sidewalls (2) of the mould is 50 to 100 mm.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 41 42 447 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
B 22 D 11/10
// B 22 D 41/50

②1 Aktenzeichen: P 41 42 447.6
②2 Anmeldetag: 18. 12. 91
④3 Offenlegungstag: 24. 12. 92

DE 41 42 447 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1

21.06.91 DE 41 20 999.0

⑦1 Anmelder:

Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE

⑦4 Vertreter:

Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 1000 Berlin

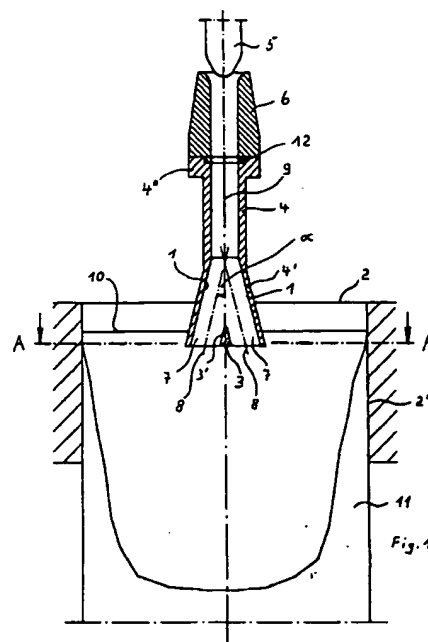
⑦2 Erfinder:

Hofmann, Georg, Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf, DE;
Parschat, Lothar, Dipl.-Ing., 4030 Ratingen, DE;
Pleschiutchnigg, Fritz-Peter, Dr.-Ing., 4100
Duisburg, DE; Wahls, Peter, Dipl.-Ing., 4020
Mettmann, DE; Butz, Hans, Dipl.-Ing., 4100 Duisburg,
DE; Siegers, Ulrich, Dr.-Ing., 1000 Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Tauchgießrohr - Dünnbramme

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Tauchgießrohr zum Einleiten von Stahlschmelze aus einem Gießbehälter in eine aus Breitseitenwänden und Schmalseitenwänden bestehende Kokille zur Erzeugung von Flachprodukten, bestehend aus einem an den Gießbehälter anschließenden Rohrstück, das in Richtung auf die Schmalseitenwände der Kokille im Querschnitt erweitert und am unteren Ende mit einem mittig angeordneten Bodenstück unter Belassung von Austrittsöffnungen für die Schmelze versehen ist. Um einen Tauchausguß zu entwickeln, der die bisher vorhandenen Nachteile vermeidet und die Anwendung höherer Strangabsenkgeschwindigkeiten von bis zu 6 m/min erlaubt bei Strangabmessungen von 50 bis 100 mm Dicke und 600 mm bis 2000 mm Breite, wird vorgeschlagen, daß die Innenwand (1) des den Querschnitt erweiternden Teiles (4') des Tauchgießrohres (4) zusammen mit den gegenüberliegenden Wandteilen (3') des Bodestückes (3) Strömungskanäle (7) bilden, deren Achsen (8) mit der Tauchgießrohrachse (9) einen Winkel α zwischen 10 und 22° einschließen, wobei der kleinere Winkel einem Abstand der Schmalseitenwände (2') der Kokille von ca. 600 mm und der größere Winkel einem Abstand der Schmalseitenwände (2') der Kokille von 2000 mm und mehr zugeordnet ist und der Abstand der Breitseitenwände (2) der Kokille voneinander 50 bis 100 mm beträgt.



DE 41 42 447 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Tauchgießrohr gemäß Gattungsbegriff des Anspruches 1.

Beim Stranggießen von Flachprodukten aus Stahl bedient man sich eines Gießrohres, das die Schmelze aus einem Vorratsbehälter in eine Kokille leitet. Die Kokille besteht dabei aus Breitseitenwänden und Schmalseitenwänden, die die Breitseitenwände auf einen Abstand von 50 bis 100 mm halten und die Schmalseiten des Stranges begrenzen. Die Tauchgießrohre hat man dem Kokillenformat derart angepaßt, daß die Tauchgießrohre zunächst aus einem an den Gießbehälter anschließendem Rohrstück bestehen, das in Richtung auf die Schmalseitenwände der Kokille im Querschnitt erweitert und in einer dazu senkrechten Richtung reduziert ist. Üblich sind dabei Tauchausgüsse mit Austrittsöffnungen, die in Richtung der Schmalseiten weisen (s. DE 37 09 188 A1) oder auch mehr in Gießrichtung weisen, wie es beispielsweise aus der EP 04 03 808 A1 bekannt ist. Nicht zuletzt sind auch Tauchausgüsse üblich, die nur eine Ausgußöffnung in Gießrichtung aufweisen (s. Stahl u. Eisen (1991), Nr. 9, S. 107). Diese Tauchausgüsse erlauben eine zufriedenstellende Arbeitsweise bei einer Strangabsenkgeschwindigkeit von bis zu 3 m/min.

Im praktischen Betrieb ist festzustellen, daß die aus dem Tauchrohr austretende Schmelze eine instabile Strömung aufweist, derart, daß die in die Kokille eindringende Schmelze zwischen der rechten und linken Begrenzungswand des Tauchausgusses hin und her pendelt. Dies führt zu einem unruhigen Gießspiegel in Form einer pulsierenden Auf- und Abwärtsbewegung innerhalb der Kokille. Ebenso wird bei höheren Strangabsenkgeschwindigkeiten und demzufolge höheren Durchsatzleistungen durch den Tauchausguß der Gießspiegel aufgewirbelt und Gießpulver- und Schlackenteilchen werden in die Schmelze gerissen und als nichtmetallische Einschlüsse im Gießprodukt wiedergefunden. Ursache für die Aufwirbelung des Gießspiegels ist bei größeren Durchsatzmengen die höhere kinetische Energie des Gießstrahles, die örtlich zu großen Turbulenzen im Schmelzensumpf führt. Der Austrittsimpuls des Gießstrahles kann bei den bisher bekannten Tauchrohrformen nicht gleichmäßig abgebaut und vernichtet werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Tauchausguß zu entwickeln, der diese Nachteile vermeidet und die Anwendung höherer Strangabsenkgeschwindigkeiten von bis zu 6 m/min erlaubt bei Strangabmessungen von 50 bis 100 mm Dicke und 600 mm bis 2000 mm Breite und darüber.

Bei einem Tauchausguß gemäß Gattungsbegriff des Anspruches 1 wird die Aufgabe erfindungsgemäß mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles von Anspruch 1 gelöst. Weitere erfinderische, vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Anhand der Zeichnung, die Ausführungsbeispiele der Erfindung darstellen, sei die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den in die Kokille hineinragenden Tauchausguß,

Fig. 2 eine Draufsicht in der Schnittebene A-A nach Fig. 1 und

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Tauchausgusses im Längsschnitt.

Gemäß Fig. 1 ragt in eine Plattenkokille für das Stranggießen von Dünnbrammen mit den Breitseitenwänden 2 und den Schmalseitenwänden 2' ein Tauchgießrohr 4, 4' bis unter den Badspiegel 10 des sich in der Kokille bildenden Stranges 11. Das Tauchgießrohr besteht aus einem oberen rohrförmigen Abschnitt 4, an den sich ein weiterer Abschnitt 4' anschließt. Der Abschnitt 4' des Tauchgießrohres ist in einer Ebene konisch erweitert und ist mit einem mittig angeordneten keilförmigen Bodenstück 3 versehen. Die in das Tauchgießrohr hineinragenden Seitenflächen 3' des Bodenstückes 3 bilden zusammen mit den Innenwänden 1 des sich erweiternden Teiles 4' Strömungskanäle 7. Die Achsen 8 der Strömungskanäle 7 schließen mit der Tauchgießrohrachse 9 jeweils einen Winkel zwischen 10 und 22° ein. In Verbindung mit einer Kokille, deren Breitseitenwände 2 einen Abstand voneinander zwischen 50 bis 100 mm aufweisen, wird der jeweilig in Betracht kommende Winkel derart gewählt, daß der Winkel von 10° einem Abstand der Schmalseitenwände 21 der Kokille von ca. 600 mm und der größere Winkel einem Abstand der Schmalseitenwände der Kokille von 2000 mm und mehr zugeordnet ist.

Die Austrittsöffnungen der Kanäle 7 liegen in einer Ebene senkrecht zur Tauchgießrohrachse 9. Es ist aber auch eine Ausführung denkbar, bei der die Ebene der Austrittsöffnungen der Kanäle 7 senkrecht zu den Achsen 8 der Kanäle 7 angeordnet sind.

Die Lage der Kanäle 7 des Abschnittes 4' des Tauchgießrohres ist durch den Winkel α definiert, den eine der Kanalachsen 8 mit der Tauchgießrohrachse 9 einschließt.

Der Winkel α bestimmt sich nach der Formel

$$\alpha = 1,5 \times \arctan \left(\frac{b}{1,57 v} \right)$$

Hierin bedeuten:

b = Kokillenbreite (Abstand der Schmalseiten voneinander),
v = Gießgeschwindigkeit.

Um die Anzahl der Tauchausgüsse in einem vertretbaren Rahmen im Hinblick auf die große Anzahl möglicher Brammenbreiten zu halten, kann folgende vereinfachte Zuordnung vorgenommen werden:

Brammenbreite	Winkel zwischen den Achsen 8 und 9
600 bis 1000 mm	10 bis 15°
900 bis 1400 mm	13 bis 19°
1200 bis 2000 mm	16 bis 22°

5

Durch die Zuordnung der Stellung der Achsen 8 der Kanäle 7 zu einer bestimmten Brammenbreite und unter Berücksichtigung der Gießgeschwindigkeit wird die im Strang vorhandene Schmelze bzw. die Erstarrungsfront in die Ausbildung der Strömung mit einbezogen. Dadurch ergibt sich bei im wesentlichen nach unten gerichteter Strömung und nur einem geringfügigen Anteil der einfließenden Schmelze entgegen der Stranggießrichtung ein ruhiger ungestörter Schmelzbadspiegel in der Kokille. Zu diesem ruhigen Strömungsverlauf trägt im wesentlichen auch die weitere Ausbildung des Tauchgießrohres bei, derart, daß die gemeinsame Querschnittsfläche der Ausflußöffnungen der Kanäle 7 größer ist als die freie Querschnittsfläche der Einlauföffnung des Tauchgießrohres 4.

10

15

Diese freie Querschnittsfläche der Einlauföffnung des Tauchgießrohres 4 ist nach Fig. 1 gegeben durch den Ringspalt zwischen dem Stopfen 5 und dem Ausguß 6 eines nicht dargestellten Gießbehälters. Der Ausguß 6 ist in an sich bekannter Weise im Boden des Gießbehälters eingelassen und das Tauchrohr 4 ist an das Bodenblech des Gießbehälters unter dem Ausguß angeflanscht. Zweckmäßig ist an der Trennfuge zur Abdichtung ein Dichttring 12 in einer Ausnehmung des Flansches 4' des Tauchgießrohres 4 vorgesehen.

20

Natürlich ist es auch möglich, einen Schieberverschluss für die Ausgußöffnung des Gießbehälters zu verwenden. In diesem Fall wird das Tauchgießrohr in an sich bekannter Weise unter den Schieberverschluss geflanscht und die einlaufseitige Querschnittsfläche ist durch die Öffnungen in den Schieberplatten in ihrer jeweiligen Stellung zueinander gegeben.

Fig. 3 stellt eine Ausführungsform des Tauchgießrohres 4 für den Fall dar, daß das Tauchgießrohr 4 in den Boden des Gießbehälters eingesetzt ist. Der obere Abschnitt 13 des Tauchgießrohres 4 mit nach außen konisch erweitertem Umfang entspricht dann dem Ausguß 6 nach der Darstellung in Fig. 1.

25

Patentansprüche

1. Tauchgießrohr zum Einleiten von Stahlschmelze aus einem Gießbehälter in eine aus Breitseitenwänden und Schmalseitenwänden bestehende Kokille zur Erzeugung von Flachprodukten, bestehend aus einem an den Gießbehälter anschließendem Rohrstück, das in Richtung auf die Schmalseitenwände der Kokille im Querschnitt erweitert und am unteren Ende mit einem mittig angeordneten Bodenstück unter Belassung von Austrittsöffnungen für die Schmelze versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwand (1) des Querschnitt erweiternden Teiles (4') des Tauchgießrohres (4) zusammen mit den gegenüberliegenden Wandteilen (3') des Bodenstückes (3) Strömungskanäle (7) bilden, deren Achsen (8) mit der Tauchgießrohrachse (9) einen Winkel α zwischen 10 und 22° einschließen, wobei der kleinere Winkel einem Abstand der Schmalseitenwände 2' der Kokille von ca. 600 mm und der größere Winkel einem Abstand der Schmalseitenwände 2' der Kokille von 2000 mm und mehr zugeordnet ist und der Abstand der Breitseitenwände (2) der Kokille voneinander 50 bis 100 mm beträgt.

30

35

40

2. Tauchgießrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel α nach der Formel

$$\alpha = 1,5 \times \arctan \left(\frac{b}{1,57 v} \right)$$

45

bestimmt ist, worin bedeuten:

b = Kokillenbreite in m,
v = Gießgeschwindigkeit in m/min.

50

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

